

아트리움의 실내환경 해석을 위한 모델링 기법에 관한 연구

윤근영*, 유지용, 신동민, 최선호, 강소연, 정차수
(주)한일엠이씨 한일기술연구소

Modeling Strategies for Indoor Environment Analysis of Atrium

Geun Young Yun*, Ji Yong Yu, Dong Min Shin, Sun Ho Choi, So Yeon Kang,
Cha Su Jeong

Hanil Mechanical & Electrical Consultants Co. Ltd, Seoul 140-012, Korea

요약

최근에 아트리움을 적용함으로써 얻을 수 있는 이점인 실내 환경의 개선 및 에너지 절약 효과 등이 널리 인식됨으로써 아트리움을 적극적으로 이용한 건물의 사례가 증가하고 있다. 이와 같은 아트리움이 적용된 건물의 설계시 아트리움의 장점을 효과적으로 이용하기 위해서는 설계의 과정에서 열환경 및 에너지 성능의 분석 등이 필수적이다. 그러나 아트리움의 열적 거동에 대한 정량적 분석은 그 기하학적 형상이 복잡하며, 천창 및 유리창을 통하여 일사가 투과되는 등 외부환경의 영향이 크고, 아트리움의 온열 환경이 복사, 대류 및 전도와 같은 복합적인 과정에 의해 결정되므로 많은 노력과 시간이 요구된다.

따라서 본 연구에서는 아트리움 계획의 실무에 적합한 에너지 성능 및 온열환경의 평가를 위한 모델링 방법을 제안하고 이를 실제 아트리움의 설계 단계에서 적용함으로써 그 적용 가능성을 검증하였으며 이를 정리하면 다음과 같다.

(1) 연간 냉난방 부하 산정을 위한 에너지 시뮬레이션의 모델링 과정에서 온도의 선형화가 부하에 미치는 영향을 반영할 수 있도록 아트리움의 수직적 조닝을 제안하였으며 수직적 조닝의 기준을 제시하였다.

(2) 아트리움의 온열환경 평가를 위한 CFD 시뮬레이션의 경계 조건인 벽체의 전열량 및 온도 조건의 산정시 일사의 유입, 장파장 복사 열교환 및 구조체의 축열 효과를 반영할 수 있도록 에너지 시뮬레이션의 결과를 이용하는 방법을 제시하였다.

(3) 제시된 아트리움의 실내환경 해석을 위한 모델링 방법을 실제 아트리움의 냉난방 부하 산정시 적용해본 결과, 아트리움에 일사 차폐 장치를 설치된 경우에는 연간 냉방 및 난방 부하가 각각 51,928 Mcal/yr, 219,022 Mcal/yr 로 나타났다.

(4) 일사 차폐 장치가 설치된 아트리움에 대하여 실내온열 환경을 분석해본 결과 아트리움 최상부의 온도는 약 26.5℃에서 27.9℃로 나타났으나, 실제 거주자의 통행 공간인 8층 복도 부분에서는 공조 공기를 급기함으로써 쾌적한 온열환경을 유지할 수 있었다.

(5) 본 연구에서 제안된 모델링 기법을 이용하여 아트리움의 설계 실무 과정에서 냉난방 부하의 산정 및 온열환경의 평가를 실시해본 결과, 아트리움의 설계 변수 및 공조 조건의 변화가 아트리움의 에너지 성능 과 온열환경에 미치는 영향을 쉽게 판단할 수 있었다. 따라서 본 연구에서 제시된 아트리움의 실내환경 해석을 위한 모델링 기법은 실제 아트리움의 설계시 연간 냉난방 부하의 산정 및 실내 온열환경의 평가시에 활용될 수 있으리라 판단된다.